

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАГНЕТРОННОГО ГА-ПОКРЫТИЯ, ТЕКСТУРИРОВАННОГО ВДОЛЬ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ (002)

Прямушко Т.С.

Научный руководитель: Сурменев Р.А., к.ф.-м.н., доцент кафедры
теоретической и экспериментальной физики Томского
политехнического университета, г.Томск
E-mail: tatyana.pryamushko@mail.ru

Целью настоящей работы являлось исследование влияния модификации поверхности титановой (Ti) подложки на основные химические и физико-механические свойства сформированного магнетронного ГА-покрытия.

Для эксперимента проведена двухступенчатая обработка Ti сплава ВТ1-0: пескоструйная обработка (ПО) корундом ($Al_2O_3=50$ мкм, $P=1$ МПа) с последующим химическим травлением (ХТ) во фторсодержащем растворе. На обработанных подложках сформировано ГА-покрытие методом ВЧ-магнетронного напыления: ВЧ-мощность 500 Вт, давление 0,4 Па, заземленный подложкодержатель, время напыления 480 мин, 10% H_2O паров в вакуумной камере [Surmeneva M.A., RSC Adv, 3, 2013].

В результате исследования морфологии и топографии, фазового и элементного анализа, механических свойств и смачиваемости образцов до и после напыления, было выявлено, что исходная топография подложки перед напылением значительно влияет на свойства сформированного ГА-покрытия. Напыленное ГА-покрытие (494,9-793,0 нм) повторяет профиль поверхности и незначительно снижает показатели шероховатости (с $R_a=1,0\pm 0,1$ мкм до $R_a=0,8\pm 0,1$ мкм). СЭМ анализ показал, что ГА-покрытие однородное, видимые механические трещины отсутствуют, наблюдаются только нечеткие границы зерен.

Расчет текстурных коэффициентов, проведенный по результатам РФА, показал, что рост покрытия происходит преимущественно в кристаллографическом направлении (002) ($TC_{002}=1,40\pm 0,01$, $TC_{112}=0,80\pm 0,05$, $TC_{300}=0,75\pm 0,05$).

Напыление ГА-покрытия привело к возрастанию твердости до $15,2\pm 0,7$ ГПа и модуля упругости до 147 ± 16 ГПа. Покрытие начинает разрушаться при нагрузке 3,14 Н, однако отслаивания покрытия при увеличении нагрузки до 5 Н не обнаружено.

Напыление ГА-покрытия также приводит к росту значения гистерезиса (до $\Delta\theta=36,55^\circ$) (угол натекания $\theta_{нат3}=87,1\pm 0,2^\circ$). Исходя из этого, можно предположить, что данное покрытие имеет высокую способность к смачиванию в динамике.